

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-331714

(43)Date of publication of application : 30.11.2000

(51)Int.Cl.

H01M 10/40
H01M 4/02
H01M 4/32
H01M 10/30

(21)Application number : 11-137618

(71)Applicant : JAPAN STORAGE BATTERY CO
LTD

(22)Date of filing : 18.05.1999

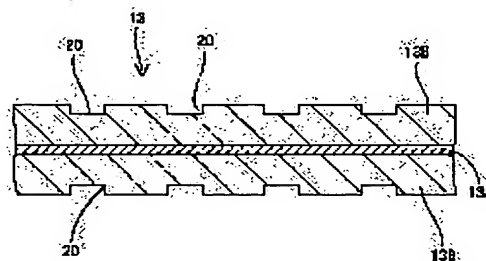
(72)Inventor : IWATA MIKIO

(54) BATTERY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a battery case from expanding and deforming in abnormal heating.

SOLUTION: A power generating stack for structuring a secondary battery of lithium ion type is housed in a battery case, and a pressure release valve is provided in a position ranging over a space part inside on the sidewall of the battery case. A positive electrode plate 13 for structuring the power generating stack has a degassing groove 20 formed on a surface of a positive electrode active material layer 13B. The degassing groove 20 extends to the space part ranging over the pressure releasing valve provided on the battery case, and a gas generated when an inside temperature increases abnormally is vented to the space part.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-331714

(P2000-331714A)

(43) 公開日 平成12年11月30日 (2000. 11. 30)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 1 M 10/40		H 0 1 M 10/40	Z 5 H 0 1 4
4/02		4/02	B 5 H 0 1 6
			C 5 H 0 2 8
4/32		4/32	5 H 0 2 9
10/30		10/30	Z
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)			

(21) 出願番号 特願平11-137618

(22) 出願日 平成11年5月18日 (1999. 5. 18)

(71) 出願人 000004282

日本電池株式会社

京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町
1 番地

(72) 発明者 岩田 幹夫

京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町 1 番地
日本電池株式会社内

(74) 代理人 100096840

弁理士 後呂 和男 (外 2 名)

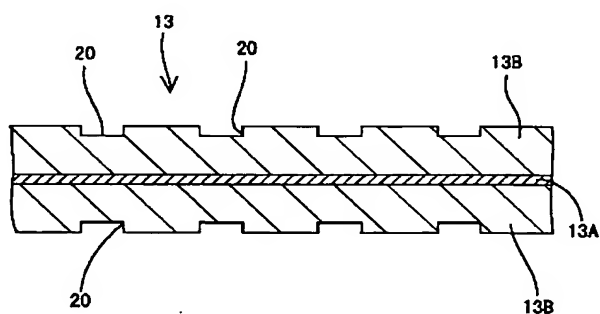
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電池

(57) 【要約】

【課題】 異常発熱時における電池ケースの膨張変形を防止する。

【解決手段】 電池ケース内にリチウムイオンタイプの二次電池を構成する発電スタックを収容しており、電池ケースの側壁には内部の空間部に連なる位置に圧力開放弁が設けられている。発電スタックを構成する正極板13には、正極活物質層13Bの表面にガス抜き溝20を形成している。そのガス抜き溝20は電池ケースに設けた圧力開放弁に連なる空間部に向けて延びる構成としてあり、内部の異常昇温時に発生するガスを空間部に逃がす。



- 11...電池ケース
- 12...発電スタック
- 13...正極板
- 13A...アルミニウム箔 (集電体)
- 13B...活物質層
- 14...負極板
- 15...セパレータ
- 16...空間部
- 19...圧力開放弁
- 20...ガス抜き溝

【特許請求の範囲】

【請求項1】 活物質を塗布した正極及び負極の各極板をセパレータを挟んだ積層状態にして電池ケース内に收容してなり、前記電池ケースに内部の異常圧力を放出させる圧力開放弁を設けたものにおいて、前記極板の少なくともいずれか一方の活物質表面にガス抜き溝を形成し、そのガス抜き溝が前記圧力開放弁に連なる電池ケース内の空間部に向けて延びる構成としたことを特徴とする電池。

【請求項2】 リチウムイオン型の二次電池であって、前記ガス抜き溝が正極活物質の表面に形成されていることを特徴とする請求項1記載の電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は極板の構造を改良した電池に関する。

【0002】

【従来の技術】例えばリチウムイオン二次電池は、それぞれ活物質を塗布した正極及び負極の各極板をセパレータを介して多数枚積層して発電スタックを構成し、これを金属製の電池ケース内に收容して密封することで構成される。また、電池ケースには圧力開放弁が設けられており、例えば短絡事故等によって電池の内部が異常な高温度になったときに圧力開放弁を開放することで電池ケースの破裂を防止するようになっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上述のようになりリチウムイオン二次電池を大型化したものでは、極板自体が大面積化することになる。しかも、エネルギー密度の向上を図るために発電スタックは強く圧縮した状態で電池ケース内に收容されて各極板の活物質表面はセパレータに強く密着した状態となる。発電スタックの温度上昇が緩やかであれば、内部で発生したガスは徐々に電池ケース内の空間部に向けて拡散し、その空間部内の圧力が上昇して圧力開放弁が開放する。しかし、大型電池では上述したように極板の面積が大きいため、ガスが発電スタックの深部から電池ケース内の空間部に向けて拡散するための時間が長くなる。このため、温度上昇が急激で、急に多量のガスが発生するような場合には、ガスが直ちに空間部に抜けることがなく、発電スタックの内部圧力が急に上昇してしまい、結局、圧力開放弁が開放する間もなく、電池ケースが膨張変形してしまう、という問題があることが明らかになった。

【0004】そこで、本発明の目的は、大容量タイプであっても、急激な温度上昇時における電池ケースの膨張変形を確実に防止できる電池を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段及び作用】請求項1の発明は、活物質を塗布した正極及び負極の各極板をセパレー

タを挟んだ積層状態にして電池ケース内に收容してなり、前記電池ケースに内部の異常圧力を放出させる圧力開放弁を設けたものにおいて、前記極板の少なくともいずれか一方の活物質表面にガス抜き溝を形成し、そのガス抜き溝が前記圧力開放弁に連なる電池ケース内の空間部に向けて延びる構成としたところに特徴を有する。

【0006】請求項2の発明は、請求項1の電池がリチウムイオン型の二次電池であって、ガス抜き溝を正極活物質の表面に形成したところに特徴を有する。

【0007】

【発明の作用及び効果】請求項1の発明によれば、各極板を積層状態にした発電スタックの内部でガスが発生したとしても、そのガスは活物質の表面に形成されているガス抜き溝を通して電池ケース内の空間部に放出され、その空間部の圧力を上昇させる。このため、発電スタックの内圧を過剰に高めることなく、圧力開放弁が作動することになり、大型電池であってもその電池ケースの膨張変形を確実に防止することができる。特に、この構造は、大型電池、とりわけ容量が100Ah以上或いは体積が1000cc以上の電池に適している。

【0008】ところで、上述のように電極の活物質表面にガス抜き溝を形成すると、活物質表面に凹凸が生ずることになるから、突部の先端と凹部内との間に電位差が生ずる。このため、かかる構造をリチウムイオンタイプの二次電池に適用すると、負極の活物質表面の高電位部分に集中して金属リチウムが析出する可能性がある。その可能性は、内部抵抗が大きな低温時や充電電流が大きい場合により高くなり、金属リチウムの析出は電極間の短絡を招くから、極力避けねばならない。

【0009】この点、請求項2の発明によれば、ガス抜き溝を金属リチウムの析出の可能性がない正極活物質の表面に形成しているから、電極間短絡のおそれを生じさせることなく、ガス抜きを行うことができ、大容量のリチウムイオンタイプの電池に好適する。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明を大容量のリチウムイオンタイプの二次電池に適用した一実施形態について図面を参照して説明する。図1は電池全体の外観を示しており、例えば角筒型をなすステンレス鋼製の電池ケース11内に図3に示すように発電スタック12を2段に收容して密閉してなる。各発電スタック12は、図2に示すように板状の正極板13を例えば60枚、負極板14を61枚、これらの間に60枚のセパレータ15を配して積層して構成されている。なお、この電池の体積は約4000cc、容量は約400Ahである。各極板13、14は金属箔からなる集電体の両面に正極用及び負極用の各活物質を塗布して形成され、各極板13、14の一側縁部は集電体が露出した状態とされており、この露出部分で同極性の集電体相互を重ねて図4に示すスタッドボルト16Aを有する2枚の固定板16によって挟

み込み、集電体相互を溶接してさらにリベット17によって加締め固定している。この発電スタック12は、図3に示すように長手方向の両端側に電池ケース11の内面との間に空間部18を余して収容され、電池ケース11の長手方向の左右両側壁には空間部18に連なる位置に例えばエッチングにより破断性を与えた金属膜により構成した圧力開放弁19(図1にのみ図示)が設けられている。

【0011】なお、正極板13は、LiCoO₂粒子94重量部、ケッチェンブラック1重量部及びポリ弗化ビニリデン(PVdF)5重量部を混合し、溶媒としてN-メチル-2-ピロリドン(NMP)を添加して活物質合剤ペーストとし、これを厚さ40μmの集電体であるアルミニウム箔13A(図5参照)に均一に塗布し、乾燥させた後にロールプレスすることによって製作されており、正極板13の活物質層13Bが形成された部分の大きさは117mm×380mmで、活物質層の厚さは350μm、活物質合剤の塗布重量は4g/100cm²である。

【0012】また、負極板14は、鱗片状人造黒鉛粒子94重量部とPVdF6重量部とを混合し、溶媒としてNMPを添加して活物質合剤ペーストとし、これを厚さ40μmの銅箔に均一に塗布し、乾燥させた後にロールプレスすることによって作成されており、負極板14の活物質層が形成された部分の大きさは正極板13と同様で、活物質層の厚さは350μm、活物質合剤の塗布重量は2g/100cm²である。

【0013】そして、セパレータ15は2枚の40μm厚のポリエチレン製微多孔膜によって15μm厚のポリプロピレン製不織布を挟み込んでなる積層体であり、電解液はエチレンカーボネートとジエチルカーボネートとの体積比1:1の混合溶媒に、LiPF₆を1mol/l溶かしたものを使用している。

【0014】さて、本実施形態では、図5に拡大して示したように上記正極板13の表面にガス抜き溝20を形成している。これは正極板13を製造する際のロールプレス機のプレス用ロール表面に突条を形成しておくことで連続的に形成されたものであり、例えば50μmの深さとなるように等間隔で1枚の正極板13に12本形成されている。そして、その正極板13の積層時にガス抜き溝20の延長方向が集電用の固定板16側に向くように設定しており、これにて発電スタック12内においてガス抜き溝20が電池ケース11に設けた圧力開放弁19に連なる空間部18に向けて延びる構成としてある。

【0015】上記構成の作用につき説明する。仮に、外部短絡等によって電池に大電流が流れると発電スタック12内で多量の熱が発生し、これが電池ケース11の表面から放熱しきれなくなって内部温度が上昇する。特に、本実施形態のような大容量電池では、極板表面積が

大きいために内部抵抗が小さくなって発熱量が大きくなる上に、体積当たりの表面積が小さくなって放熱効率が低下するから、内部温度の上昇は急激となる。すると、発電スタック12内で電解液の分解等によってガスが発生し、これは正極板13の表面に形成したガス抜き溝20を通して電池ケース11内の空間部18に向けて迅速に拡散し、空間部18内の圧力を高める。そして、空間部18内の圧力が設定値を超えるようになると、圧力開放弁19の金属膜が破断して内部圧力が開放される。

【0016】このように本実施形態によれば、発電スタック12内の温度が急上昇して内部でガスが発生したとしても、これが正極板13の表面に形成したガス抜き溝20を通して急速に空間部18内に放出されて圧力開放弁19が開放するから、発電スタック12内の圧力上昇を未然に防止することができる。この結果、外部短絡等によって発電スタック12が異常発熱を起こすような事態が発生したとしても、電池ケース11を膨張変形させてしまうことを確実に防止できる。

【0017】しかも、特に本実施形態では、リチウムイオンタイプの二次電池であることを考慮し、ガス抜き溝20は正極板13に形成して負極板14は平坦面としているから、負極板14に金属リチウムが析出するおそれはなく、安全性が高い。

【0018】本発明は上記記述及び図面によって説明した実施の形態に限定されるものではなく、例えば次のような実施の形態も本発明の技術的範囲に含まれ、さらに、下記以外にも要旨を逸脱しない範囲内で種々変更して実施することができる。

(1) 上記実施形態では、リチウムイオンタイプの二次電池に適用したが、これに限られず、ニッケル水素タイプ等の他の種類の電池に適用することもできる。

(2) ガス抜き溝は極板の片面のみに形成してもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示す電池の斜視図

【図2】発電スタックの構造を示す概略的断面図

【図3】電池の断面図

【図4】集電部の固定板を示す斜視図

【図5】正極板の拡大断面図

【符号の説明】

11…電池ケース

12…発電スタック

13…正極板

13A…アルミニウム箔(集電体)

13B…活物質層

14…負極板

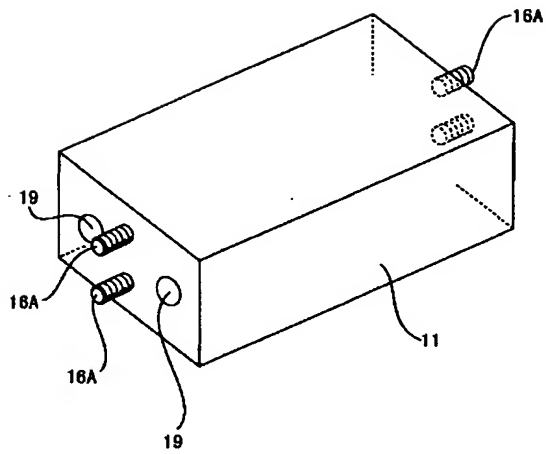
15…セパレータ

18…空間部

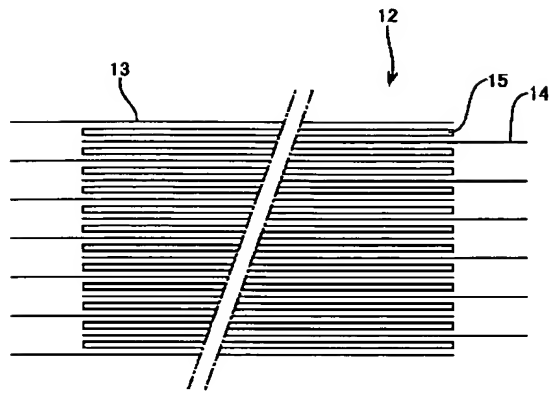
19…圧力開放弁

20…ガス抜き溝

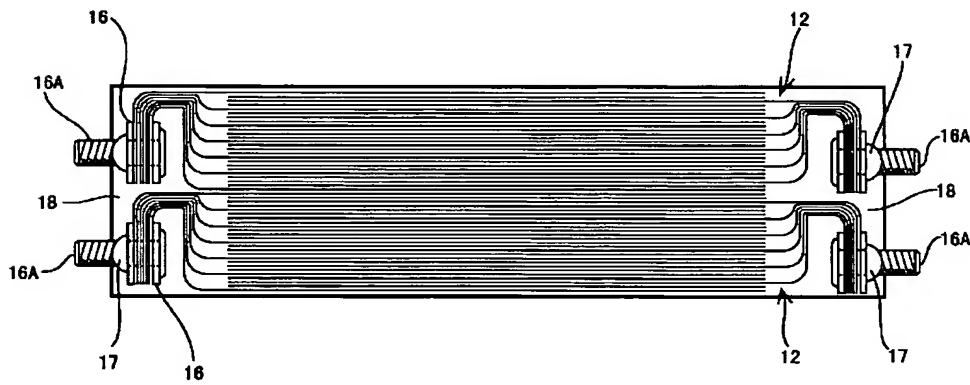
【図1】



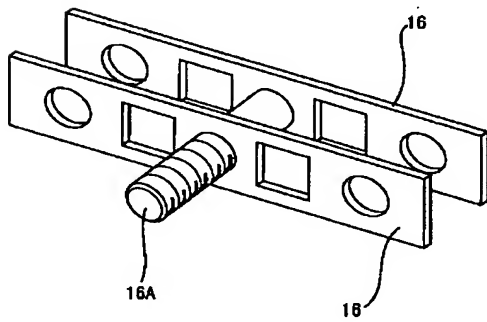
【図2】



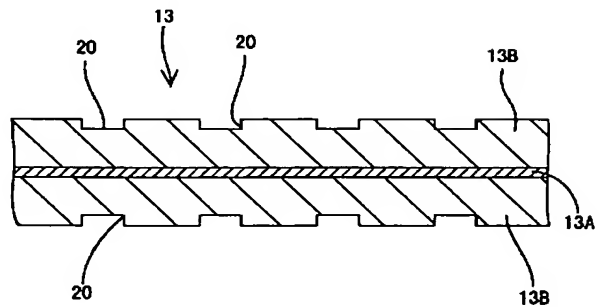
【図3】



【図4】



【図5】



- 11…電池ケース
 12…電池スタック
 13…正極板
 13A…アルミニウム箔（集電体）
 13B…活性物質層
 14…負極板
 15…セパレータ
 16…上蓋部
 17…下蓋部
 18…圧力開放弁
 19…ガス抜き溝
 20…ガス抜き溝

フロント ページの続き

F ターム(参考) 5H014 AA02 AA04 AA06 CC04 CC07
EE01 EE05 EE08 EE10
5H016 AA02 AA05 AA10 CC07 CC09
EE01 EE05 EE09
5H028 AA05 AA07 CC04 CC07 CC10
CC12 EE01 EE04 EE05 EE06
5H029 AJ12 AK03 AL07 AM03 AM05
AM07 BJ02 BJ14 CJ25 DJ02
DJ04 EJ01 EJ12